

# **Evolución de la influencia de los subcentros en la distribución de la población. Breve marco teórico**

---

Report 10

**Carlos Marmolejo Duarte**

Personal de recerca  
CPSV

Octubre de 2011



Universitat Politècnica de Catalunya

---

Centre de Política de Sòl i Valoracions

UPC-CSPV

CPSV  
CENTRE  
DE POLÍTICA DE SÒL  
I VALORACIONS

## Report 10

La estructura de los sistemas urbanos, entendiendo por ésta la forma en cómo está distribuida la población y el empleo, así como las relaciones entre sus diferentes partes, se ha ido alejando en el decurso de las últimas décadas del modelo tradicional centro-periferia. En efecto, el modelo monocéntrico que por su sencillez, más que capacidad para reflejar la realidad, utilizaron los primeros estudiosos de la estructura urbana (p.e. Escuela de Chicago o los padres de la economía urbana) ha ido perdiendo, si cabe, fuerza en la explicación de las estructuras metropolitanas contemporáneas (Anas, Arnott, Small; 1998). De tal suerte que el crecimiento por descentralización ha ganado el protagonismo perdido por el crecimiento por agregación y extensión del centro. La descentralización, por tanto, ha adoptado varias facetas, siguiendo los trabajos de Van den Berg (1982) Peter Hall (1984) fue uno de los primeros en describir este proceso desde una perspectiva estrictamente geográfica, bajo las modalidades de: descentralización relativa (el centro crece menos que la periferia), descentralización absoluta (la periferia crece y el centro decrece), y descentralización absoluta del centro y la periferia (la periferia decrece pero menos que el centro). El enfoque de Hall, sin embargo, se limita a identificar dos ámbitos geográficos (centro y periferia) y nada dice sobre el consumo de suelo y el nivel de complejidad de los nuevos tejidos.

Otros autores más recientes han distinguido crecimientos de la periferia en baja densidad y de baja complejidad (Rueda, 1998, Muñoz, 2010; Roca *et al*, 2011), crecimientos de densidad y complejidad relativamente altas o descentralización concentrada (Boix, 2001), o crecimientos por difusión de la ciudad, es decir, crecimientos de densidades relativamente bajas pero con cierto nivel de complejidad (Indovina, 1990), entre otros<sup>1</sup>. En este contexto, el policentrismo, en su acepción morfológica estaría afiliado a la concepción de la descentralización concentrada, en la cual las economías de aglomeración mantienen unidos a los localizadores en diferentes núcleos o subcentros a lo largo del territorio, como alternativa a una sola gran aglomeración susceptible de padecer los efectos de la congestión y otras diseconomías. Sin embargo, el policentrismo, no sólo proviene de procesos de descentralización, sino también de expansión de antiguos núcleos independientes (Champion, 2001). Efectivamente, el abatimiento de los costes temporales y energéticos de transporte, favorecido por la innovación tecnológica (i.e. eficiencia de los vehículos, eficiencia en la extracción/refinamiento de los recursos

---

<sup>1</sup> De las cuales cabe citar la contraurbanización, es decir el crecimiento de áreas que sin estar funcional ni morfológicamente integradas a las áreas metropolitanas reciben población de éstas en el marco de intensos procesos de descentralización. Este proceso empezó a estar presente a partir de la década de 1970 primero en las metrópolis de los EEUU y luego en las europeas (Berry, 1976)

fósiles, y en la construcción de infraestructuras), ha permitido la fusión de mercados de trabajo (y de consumo de bienes y servicios) antiguamente independientes, a través de su expansión espacial.

Por otra parte, el policentrismo desde su acepción funcional estaría relacionado con la forma en cómo interaccionan las diferentes partes del sistema. En este sentido, existe un consenso bastante generalizado sobre la progresiva desaparición de los modelos jerárquicos de tipo christaleriano ante la emergencia de los sistemas que tienden hacia la equipotencialidad. De esta manera, según Dematteis (1994), las ciudades-área son sustituidas por los sistema-red, concepto luego sería retomado y popularizado por Castells (2001) al sugerir que el espacio de los lugares estaba siendo sustituido por el espacio de los flujos. El trabajo de Nick Green (2007), ha ido precisamente por este sendero al aportar una metodología para mensurar el nivel de policentricidad funcional. Para Green un sistema perfectamente policéntrico sería aquel en el cual los flujos que ponen en relación todos los nodos tienen el mismo peso, es decir, aquel en el cual no hay un nodo que acapara sensiblemente los flujos del resto del sistema. Siguiendo a Green, Burger & Meijers (2010; pág. 18) han definido a los sistemas policéntricos como aquellos caracterizados por “un conjunto de flujos balanceados entre los centros urbanos”.

El objetivo de este artículo es explorar hasta qué punto el crecimiento demográfico en las principales metrópolis españolas experimentado en el decurso de los últimos lustros ha experimentado patrones inscribibles en el paradigma policéntrico, o si por el contrario puede categorizarse como disperso. A tales efectos, se analiza la forma en cómo se ha distribuido espacialmente el crecimiento demográfico, así como la evolución de la influencia de los subcentros de empleo en la organización del lugar de residencia de la población. El resto del documento se organiza así: primero se discute el estado del arte sobre la identificación de subcentros de empleo; luego se revisa la estructura de las principales áreas metropolitanas españolas; para a continuación describir las fuentes de información y métodos utilizados; en el penúltimo epígrafe se analiza la forma en cómo se ha distribuido el crecimiento de la población de dichas metrópolis y en el último la influencia de los subcentros en la organización de dicho crecimiento. El artículo concluye realizando un sumario de los principales hallazgos encontrados.

## La discusión sobre la identificación de subcentros

Con independencia de que el policentrismo sea analizado desde una perspectiva morfológica o funcional el problema de partida es siempre el mismo y se refiere a los mecanismos para detectar subcentros. Grandes esfuerzos se han realizado para generar métodos que, basados alternativamente en el análisis de la densidad o de los flujos, permitan detectar los elementos que dan estructura y generan orden en las metrópolis.

Desde una perspectiva teórica el análisis de la densidad no recae en una cuestión simplemente morfológica, sino que está fundado en el concepto de accesibilidad. Si convenimos que la renta del suelo experimenta un efecto de compensación o *trade-off* con la accesibilidad, puede decirse que las zonas más accesibles (i.e. más centrales) son también aquellas que ostentan los precios del suelo más alto, en tanto que permiten ahorrar de manera significativa costes de transporte. Así, si atendemos al principio de sustitución los promotores inmobiliarios tenderán a sustituir suelo por vuelo, debido a que construir en altura, si bien encarece los costes de la promoción, no lo hace tanto como ocurriría si se edificase a baja altura consumiendo más suelo caro. Como resultado de este proceso, *en una economía de libre mercado, la alta densidad significa en el fondo centralidad, de tal suerte que una vez más, como ocurría en la arquitectura moderna, la forma sigue a la función*. Mills & Hamilton (1984) demostraron que, si se parte de un modelo monocéntrico en el cual todo el empleo se concentra en el CBD, la densidad demográfica decrece a medida que incrementa la distancia al centro siguiendo una función exponencial negativa, siempre y cuando se asuma una función de producción residencial del tipo Cobb-Douglas, y una uniformidad en los gustos, ingresos y elasticidades de la demanda residencial formada por hogares cuyos miembros ocupados trabajan en el centro. Prácticamente todos los estudios empíricos que han analizado la forma en cómo se distribuye la población metropolitana en diferentes países han encontrado válida en mayor o menor medida dicha función (Stewart, 1947; Clark, 1951; McDonald, 1989; Bertaud & Malpezzi, 2003).

En cualquier caso, como es evidente, pensar que la forma (densidad) sigue *únicamente* a la función (accesibilidad) en nuestros sistemas metropolitanos es, por demás, arriesgado. En primer lugar porque la ciudad es, ante todo, capital fijado, caracterizado por una gran rigidez ante su transformación. Desde una perspectiva arquitectónica es tan fútil pensar que la distribución de la densidad puede adaptarse ante la emergencia de nuevas centralidades, como lo es suponer que a las edificaciones, cuyas estructuras están calculadas para una determinada configuración, se les pueden añadir niveles de una manera voluntarista por parte de sus propietarios. Evidentemente lo que puede ocurrir es que las edificaciones sean sustituidas por otras más densas, sin embargo, ello requiere que el valor potencial del suelo sea superior que el valor materializado del inmueble. Desde una perspectiva urbanística dicha

rigidez está acrecentada, si cabe, por el planeamiento, si bien la capacidad de innovación de los planificadores urbanísticos está legalmente garantizada en el derecho urbanístico español, las rigideces en la modificación y revisión del planeamiento son enormes y frecuentemente se topan con los intereses creados por los diferentes colectivos implicados, de entre los cuales, los derechos adquiridos (y también las expectativas de carácter especulativo) de los propietarios, representan una obstáculo importante. Por otra parte no debe olvidarse que detrás de la formación espacial de la renta del suelo existen otros factores además de la accesibilidad, como las externalidades ambientales o la jerarquía social del espacio cuya importancia, precisamente en las economías de libre mercado, sobre la formación del valor del suelo se eleva muy por encima de los aspectos funcionales, y por tanto, en el plano teórico deberían tener una influencia no poco relevante sobre la formación espacial de las densidades urbanas.

De tal suerte que la mayor impedancia para modificar la densidad puede estar detrás del hecho que en algunos estudios como el realizado en los Países Bajos por Burger & Meijers (2010) hayan encontrado que, a pesar de la significativa correlación entre el policentrismo morfológico y funcional, casi todas las regiones analizadas por ellos hayan resultado más policéntricas desde la perspectiva funcional que no morfológica. Los flujos (p.e. residencia-trabajo), por tanto parecen ser más flexibles ante cambios en las condicionantes del entorno (p.e. oportunidades laborales/residenciales) y de la movilidad (p.e. redes de transporte) que no la densidad.

En la tabla 1 se detallan las principales aportaciones vinculadas a la familia del análisis de la densidad. Si bien no es objeto del presente artículo realizar una presentación completa de todas las técnicas, es importante señalar que las técnicas basadas en métodos paramétricos y no paramétricos son las más coherentes con el marco teórico subyacente en la formación de la densidad. De esta manera, desde la perspectiva de los modelos econométricos, son subcentros de empleo aquellas zonas cuya densidad no está del todo explicada por la influencia que reciben del CBD, sino que tienen un componente endógeno importante. Es decir, que su atractivo como elementos de organización de la estructura urbana tiene un componente local importante, que se eleva por encima del atractivo de su entorno.

**Tabla 1 Familia de métodos de detección de subcentros por vía del análisis de la densidad**

Grupo	Criterio	Principales aportaciones/aplicaciones
Detección de picos de empleo	Identificación de áreas con densidades de empleo significativamente diferentes a las de su entorno	McDonald (1987); Gordon, Richardson & Wong (1986); McDonald & McMillen (1990); Craig & Ng (2001)
Umbrales	Identificación de áreas que superan simultáneamente un umbral de masa crítica y otro de densidad, en ambos casos de empleo	Giuliano & Small (1991); Cervero & Wu (1997), McMillen & McDonald (1997); Bogart & Ferry (1999), Anderson & Bogart (2001); Sheamur & Coffey (2002); Hall & Pain (2006); Giuliano & Readfearn (2007); García-López (2007, 2008); Muñiz & García-López (2009); Gallo, Garrido & Vivar (2010)
Paramétrico	Identificación de áreas con residuos significativamente positivos en un modelo econométrico en dónde la variable explicada es la densidad de empleo y la explicativa es la distancia al CBD	McDonald & Prather (1994); Ruiz & Marmolejo (2008); Roca, Marmolejo, Moix (2009); Aguirre & Marmolejo (2010)
No paramétrico	Idem anterior, pero considerando las especificidades locales del espacio bidimensional mediante el uso de la regresión local o geográficamente ponderada	McMillen (2001a); Craig & Ng (2001); Readfearn (2007); Suarez & Delgado (2009)

Fuente: Elaboración propia

Desde la perspectiva del análisis de flujos (i.e. funcional), los métodos y sus aplicaciones son más escasos como lo pone de relieve la tabla 2.

**Tabla 2 Familia de métodos de detección de subcentros por vía del análisis de los flujos**

Grupo	Criterio	Principales aportaciones/aplicaciones
Ratio viajes/empleo	Identificación de áreas que atraen significativamente más viajes que otras una vez controlado el número de empleos	Gordon, Richardson & Giuliano (1989); Gordon & Richardson (1996)
Modelos de interacción espacial	Identificación de áreas cuyos flujos atraídos son superiores a los predichos por un modelo gravitatorio que controla la masa de la zona atractora y emisora y la distancia que las separa	Camagni (1994); Trullen & Boix (2000)
Subsistemas	Identificación de las zonas que estructuran subsistemas funcionales, entendidos por éstos el conjunto de zonas unidas por altos valores de interacción (VI). El VI es la fuerza de unión bidireccional ente dos zonas calculada a partir de los flujos entre ellas una vez controlada su masa)	Roca & Moix (2005); Roca, Marmolejo & Moix (2009); Roca, Arellano & Moix (2011)

Fuente: Elaboración propia

De dichos métodos cabe detallar el diseñado por Roca *et al.* (2005, 2009, 2011) entre otras cosas porque, como se verá en el siguiente epígrafe, será el que se usa en este trabajo a los únicos efectos de detectar los subcentros. La filosofía que subyace en este método es la de encontrar ámbitos de escaso tamaño articulados por fuertes vínculos funcionales, dentro de los cuales, la zona con mayor relación con las restantes hace las veces de subcentro estructurador. Dichos autores construyen este método a partir de lo que denominan “valor de interacción” (VI). El VI entre dos municipios *i* y *j* es definido así:

$$Vi_{ij} = \frac{F_{ij}^2}{POR_i LTL_j} + \frac{F_{ji}^2}{POR_j LTL_i} \quad (1)$$

En dónde  $F_{ij}$  y  $F_{ji}$  son los flujos recíprocos entre los municipios *i* y *j*; POR es la población ocupada residente y LTL son los puestos o lugares de trabajo localizado (en el caso de la movilidad laboral). Al estar en el denominador las masas de lugares de trabajo y población ocupada residente el flujo que relaciona a dos municipios se relativiza, al tiempo que las relaciones bidireccionales se consideran dada la naturaleza transitiva del indicador. Una vez conocido el VI para todos los pares de zonas el procedimiento consiste en:

- Agregar los municipios en función a su máximo valor de interacción. Lo anterior determina, por regla general, la unión a los municipios con mayor número de LTL (y, por tanto, candidatos a representar subcentros) de los municipios más vinculados.
- Conformar esas agrupaciones en “protosistemas”. El proceso de agregación anterior culmina cuando se logra un sistema cerrado. Así, por ejemplo, si A, B y C tienen una máxima relación con D, conformarán un protosistema, tan sólo, si D tiene su máxima relación con A o B o C. En cambio si D tiene su máxima relación con E, “gravitan” todos ellos hacia E, completando el protosistema si E tiene la máxima relación con alguno de los municipios a él agregados (sea D, o cualquier otro).
- Los protosistemas sólo se consolidan si son físicamente continuos. En caso contrario se corrigen las discontinuidades, forzando a los distintos municipios a integrarse en el protosistema con el que guardan un mayor VI.
- Asimismo la consolidación requiere, para el caso que nos ocupa, un grado de autocontención mínimo del 50%. En caso de que un protosistema no alcance ese grado de autonomía es agregado con el protosistema con el que mantiene un máximo nivel de interacción, y así de forma iterativa hasta que el protosistema resultante garantice dicha condición de autocontención. En este caso se consolida como un “subsistema metropolitano”. En dónde el municipio con mayor densidad y masa, es asimismo, el que estructura su sistema, y por tanto, el candidato a subcentro.

Si los subsistemas metropolitanos se unen entre sí a través de un proceso iterativo, en el cual cada iteración representa la unión de los dos sistemas con mayor VI, es posible encontrar áreas metropolitanas

### **Bibliografía**

ANAS, A., ARNOTT, R. and SMALL, K. A. *Urban spatial structure*, En: Journal of Economic Literature, 36, pp. 1426–1464.1998

ANDERSON, N.B. & BOGART, W.T. *The Structure of Sprawl. Identifying and Characterizing Employment Centers in Polycentric Metropolitan Areas*. En: Journal of Economics and Sociology, 60, pp. 147-169. 2001

BERRY, B. J. *Urbanization and Counterurbanization*. Nueva York: Arnold. 1976

BERTAUD, A. & MALPEZZI, S. *The Spatial Distribution of Population in 48 World Cities: Implications for Economics in Transition*. December 2003.



BOGART, W.T. & FERRY, W.C. *Employment Centres in Greater Cleveland: Evidence of Evolution in a Formerly Monocentric City*. En: Urban Studies, 36, pp. 2099-2110. 1999

BURGER, M.; MEIJERS, E. *Forms follows function?. Linking Morphological and Functional Polycentricity*. En: Urban Studies, pp. 1-23. 2011

CAMAGNI, R. *From city hierarchy to city network: reflections about an emerging paradigm*. En: Juan R. Cuadrado-Roma, Peter Nijkamp, Pere Salva (eds.) Moving frontiers economic restructuring, regional development and emerging networks, Avebury. 1994

CASTELLS, M. *The Internet galaxy: reflections on the Internet, business, and Society*. Oxford University Press, 2001

CERVERO, R. & WU, K-L. *Polycentrism, Commuting and Residential Location in the San Francisco Bay Area*. En: Environment and Planning A, 29, pp. 865-886. 1997

CHAMPION, A.K. *Changing demographic regime and evolving polycentric urban regions: consequences for the size, composition and distribution of city populations*. En: Urban Studies, 38(4), 657-677. 2001

CLARK, C. *Urban population densities*. En: Journal of the Royal Statistical Society, vol. 114, p. 490-496. 1951

CRAIG, S.G. & NG, P.T. *Using Quantile Smoothing Splines to Identify Employment Subcenters in a Multicentric Urban Area*. En: Journal of Urban Economics, 49, pp. 100-120. 2001

DEMATTEIS, G. *Global networks, local cities* Flux nº15, 1994. pp. 17-23. 1994

GALLO, M. & GARRIDO, R. & VIVAR, M. *Cambios territoriales en la Comunidad de Madrid: policentrismo y dispersión*. En: EURE. Vol.36. Nº107. Pp-5-26. 2010

GARCÍA-LOPEZ, M.A.; MUÑIZ, I. *¿Policentrismo i dispersión? Una aproximación des de la nueva economía urbana*. En: Investigaciones Regionales, nº11, pp.25-43, 2007

GARCÍA-LÓPEZ, M.A. *Estructura Espacial del Empleo y Economías de Aglomeración: El Caso de la Industria de la Región Metropolitana de Barcelona*. En: Architecture, City & Environment, 4, pp. 519-553. 2007

GARCÍA-LÓPEZ, M.A. *Manufacturas y servicios en la RMB, cambios en la estructura espacial de su empleo*. En: Revista de Estudios Regionales, 83, pp 197-224. 2008

GARCIA-LOPEZ, M.A.; MUÑIZ, I. *Employment Decentralisation: Polycentricity or Scatteration?. The Case of Barcelona*. En: Urban Studies, 47:3035, 2010.

GIULIANO, G. & SMALL, K.A. *Subcenters in Los Angeles Region*, En: Regional Science and Urban Economics, 21, 163-182. 1991

GIULIANO, G. & REDFEARN C.L. *Employment concentrations in Los Angeles, 1980-2000*. En: Environment and Planning A, 39 (12),pp. 2935-2957. 2007

- GORDON, P. & RICHARDSON, H.W. & WONG, H.L. *The distribution of population and employment in a polycentric city: the Case of Los Angeles*. En: Environment and Planning A, 18, pp. 161-173. 1986
- GORDON, P. & RICHARDSON, H.W. & GIULIANO, G. *Travel Trends in Non-CBD Activity Centers. Washington, D.C: Urban Mass Transit Administration*. En: U.S. Department of Transportation. Report CA-11-0032. 1989
- GORDON, P. & RICHARDSON, H.W. *Beyond Polycentricity: the Dispersed Metropolis, Los Angeles 1970-1990*. En: Journal of American Planning Association, 62, pp. 289-295. 1996
- GREEN, N. *Functional Polycentricity: A Formal Definition in Terms of Social Network Analysis*. En: Urban Studies, Vol. 44, No. 11, 2077–2103. 2007
- Hall, P. *The World Cities*, 3rd edition. London: Weidenfeld and Nicolson. 1984
- HALL, P. & PAIN, K. *The Polycentric Metropolis. Learning from mega-city regions in Europe*. En: Earthscan. 2006
- INDOVINA. *La città diffusa*. Venecia: Instituto Universitario di Architettura de Venecia. DAEST-IUAV. 1990
- MARMOLEJO, C. & CERDA, J. *La densidad-tiempo: Otra perspectiva de análisis de la estructura de las metrópolis. Una aplicación para Barcelona*. En *evaluación a Scripta Nova*, 2011
- MARMOLEJO, C.; MASIP, J; AGUIRRE, C. *Policentrismo en el sistema urbano español: un análisis para 7 áreas metropolitanas*. En: Ciudad y Territorio, Estudios Territoriales. 2012- forthcoming)
- MCDONALD, J.F. *The Identification of Urban Employment Subcenters*. En: Journal of Urban Economics, 21, pp. 242-258. 1987
- MCDONALD, J.F. *Econometric studies of urban population density: a survey*. En: Journal of Urban Economics, vol. 26, p. 361-385. 1989
- MCDONALD, J.; MCMILLEN, D. *Employment Subcenters and Land Values in a Polycentric Urban Area: the Case of Chicago*. En: Environment and Planning A, 22, pp. 1561-1574. 1990
- MCDONALD, J.; PRATHER, P. *Suburban employment centres: The case of Chicago*. En: Urban Studies, 31, pp. 201-218. 1994
- MCMILLEN, D.; MCDONALD, J.F. *A Nonparametric Analysis of Employment Density in a Polycentric City*. En: Journal of Regional Science, 37, pp. 591–612. 1997
- MCMILLEN, D. *Non-Parametric Employment Subcenter Identification*. En: Journal of Urban Economics, 50, pp. 448-473. 2001
- MILLS, E. & HAMILTON, B.W. *Urban Economics*, En: Studies in the Structure of the Urban Economy Scott. Foresman. Glenview IL. 1984
- MUÑIZ, I.; GALINDO, A.; GARCIA-LOPEZ, M.A. *Cubic Spline population density functions and satellite city delimitation: the case of Barcelona*. En: Urban Studies, 40:7, 1303-1321, 2003

MUÑIZ, I. & GARCÍA-LÓPEZ, M.A. *Policentrismo y sectores intensivos en información y conocimiento*. En: Ciudad y Territorio Estudios Territoriales, 160. 2009

MUÑOZ, Francesc. *Urbanalización*. Ed. Gustavo Gili, Barcelona, 2010

PILLET, F. & et al. *El policentrismo en Castilla-La Mancha y su análisis a partir de la población vinculada y el crecimiento demográfico*. En: Scripta Nova. Revista Electrónica de Geografía y Ciencias Sociales. Universidad de Barcelona. Vol. XIV, núm. 321. 2010

REDFEARN, C.L. *The Topography of Metropolitan Employment: Identifying Centers of Employment in a Polycentric Urban Area*. En: Journal of Urban Economics, 61, pp. 519-561. 2007

ROCA, J. & MOIX, M. *The Interaction Value: Its Scope and Limits as an Instrument for Delimiting Urban Systems*. En: Regional Studies, 39, pp. 359-375. 2005

ROCA, J. & MARMOLEJO, C. & MOIX, M. *Urban Structure and Polycentrism: Towards a redefinition of the sub-centre concept*. En: Urban Studies, volume 46, 2009

ROCA, J.; ESMARAGDA ARELLANO RAMOS, B.; MOIX, M. *Estructura urbana, policentrismo y sprawl: los ejemplos de Madrid y Barcelona*. En: Ciudad y territorio, estudios territoriales, Juliol, vol. XLIII, núm. 168, p. 299-321. 2011

RUEDA, S. (1998). *Periurbanización y complejidad de los sistemas urbanos*. En MONCLUS, J.F. *La ciudad dispersa*. Centro de Cultura contemporánea. Barcelona

RUIZ, M. & MARMOLEJO, C. *Hacia una metodología para la detección de subcentros comerciales: un análisis para Barcelona y su área metropolitana*. En: Architecture, City & Environment. Año III, núm.8. 2008

SHEARMUR, R. & COFFEY, W.J. *A Tale of Four Cities: Intrametropolitan Employment Distribution in Toronto, Montreal, Vancouver, and Ottawa-Hull, 1981-1996*. En: Environment and Planning A, 34, pp. 575-598. 2002

STEWART, J.Q. *Empirical mathematical rules concerning the distribution and equilibrium of population*. En: Geographical Review, vol. 24, p. 461-485. 1947

SUAREZ, M. & DELGADO, J. *Is Mexico City Polycentric? A trip attraction capacity approach*. En: Urban Studies, Volume 46(10), P 2187-2211. 2009

VAN DER BERG, L. *Urban Europe: a study of growth and decline*. Oxford: Pergamon Press, 1982

TRÚLLEN, J.; BOIX, R. *Policentrismo y redes urbanas en la Región Metropolitana de Barcelona*. En: Departament d'Economia Aplicada, Universitat Autònoma de Barcelona, 2000